

甘肃省科学技术奖申报项目公示

项目名称	利用线粒体移植克服肿瘤细胞辐射抗性的新技术研发
提名者	甘肃省卫生健康委员会
申报奖种	甘肃省科技进步奖一等奖
完成单位	中国科学院近代物理研究所
完成人	孙超, 刘雄雄, 徐丹, 张红, 李强, 李萍, 赵婷
项目简介(限 500 字)	<p>本项目所属学科领域: 310 基础医学。</p> <p>本项目首次发现辐射诱导线粒体恶性循环损伤, 并率先将其命名为“Mitochondrial vicious cycle”, 并以此为靶点筛选了天然小分子化合物异甘草素和金雀异黄酮的辐射增敏效果。首次利用 NAD^+-CD38-cADPR-Ca^{2+} 信号介导胞吞作用成功地将游离线粒体移植进入线粒体缺陷的肿瘤细胞内; 本项目还研发了靶向线粒体输送正电荷构建线粒体假膜电势技术, 并率先将其命名“Pseudo-Mitochondrial Membrane Potential”, 线粒体假膜电势技术为低品质线粒体的改造提供了有效途径。通过一系列工作成功建立起了包括线粒体分离、线粒体质量控制、线粒体跨细胞植入在内的一整套线粒体移植方案。线粒体移植有效地抑制以有氧糖酵解为特征的瓦博格效应, 减弱肿瘤细胞的辐射抗性, 增强放射线对肿瘤的杀伤作用。</p> <p>本项目多个成果属于“从零到一”的原始创新, 发表论文 15 篇, 共被引用 239 次。在一区 SCI 期刊 Autophagy (影响因子 13.39)、Theranostics (影响因子 11.6) 各发表论文 1 篇, 并被选为封面亮点论文。线粒体移植已被兰州大学第一医院应用于肿瘤放射治疗中; 同时与白银市科近重离子束生物产业创新研究院合作开展线粒体恶性循环损伤分子靶向式剂量的研发, 与甘肃艺升华科技服务有限公司合作开展假膜电势改造低品质线粒体试剂盒的研发。</p>

完成人对项目主要贡献				
姓名	排名	职称	单位	主要贡献
孙超	1	副研究员	中国科学院近代物理研究所	实验总体设计及实施；论文撰写及发表；结题报告填写及科技成果登记。对本项目的5个创新点都做出了创造性贡献。以第一作者发表SCI论文5篇。本人在该项目研究中的工作量占本人工作量的75%。
刘雄雄	2	副研究员	中国科学院近代物理研究所	主要负责线粒体移植技术的研发，天然辐射增敏小分子化合物筛选。对第1、2、3、5创新点做出突出贡献。以第一作者发表SCI论文3篇，以第一作者发表CSCD论文1篇。本人在该项目研究中的工作量占本人工作量的65%。

		助理研究员	中国科学院近代物理研究所	
徐丹	3	助理研究员	中国科学院近代物理研究所	主要负责线粒体损伤程度检测及天然辐射诱导线粒体膜电势改造低品质线粒体技术的研究。对第4、5创新点做出突出贡献。以第一作者发表SCI论文2篇。本人在该项目研究中的工作量占本人工作量的60%。
张红	4	研究员	中国科学院近代物理研究所	主要负责辐射诱导线粒体恶性循环损伤及其病理学作用研究。对第3、4、5创新点做出重要贡献。以通讯作者发表SCI论文3篇。本人在该项目研究中的工作量占本人工作量的50%。
强	5	研究员	中国科学院近代物理研究所	主要负责外源性正电荷膜间隙质子构建线粒体

			近代物理研究所	肿瘤细胞恶性表型、提高放射线对肿瘤细胞杀伤作用的研究。对第3、5创新点做出重要贡献。以第一作者发表SCI论文1篇。本人在该项目研究中的工作量占本人工作量的40%。
赵婷	7	助理研究员	中国科学院近代物理研究所	主要负责线粒体分离提取技术、线粒体质量控制以及线粒体假膜电势改造低品质线粒体技术的研发工作。对第2创新点做出重要贡献。以第一作者发表CSCD论文1篇。本人在该项目研究中的工作量占本人工作量的40%。

代表性论文专著

序号	论文专著名称	刊名	年卷页码 (xx年xx卷xx页)	发表时间	全部作者	他引总次数
1	Endocytosis-mediated mitochondrial transplantation: Transferring normal human astrocytic mitochondria into glioma cells rescues aerobic respiration and enhances radiosensitivity	Theranostics	2019年9卷 3595-3607页	2019年5月	Chao Sun, Xiongxiang Liu, Bing Wang, Zhenhua Wang, Yang Liu, Cuixia Di, Jing Si, Hongyan Li, Qingfeng Wu, Dan Xu, Ji Li, Gang Li, Yupei Wang, Fang Wang, Hong Zhang	47
2	MitoQ Regulates Autophagy by Inducing a Pseudo-Mitochondrial Membrane Potential (PMMP)	Autophagy	2017年13卷 730-738页	2017年1月	Chao Sun, Xiongxiang Liu, Cuixia Di, Zhenhua Wang, Xiangquan Mi, Yang Liu, Qiuyue Zhao, Aihong Mao, Weiqiang Chen, Lu Gan, Hong Zhang	28

8	Genistein mediates the selective radiosensitizing effect in NSCLC A549 cells via inhibiting methylation of the keap1 gene promoter region	Oncotarget	2016年7卷 27267-79页	2016年5月	Xiongxiang Liu, Chao Sun, Bingtao Liu, Xiaodong Jin, Ping Li, Xiaogang Zheng, Ting Zhao, Feifei Li, Qiang Li	40
9	Mitotic DNA damages induced by carbon-ion radiation incur additional chromosomal breaks in polyploidy	Toxicology Letters	2014年230卷 36-47页	2014年10月	Ping Li, Libin Zhou, Xiongxiang Liu, Xiaodong Jin, Ting Zhao, Fei Ye, Xinguo Liu, Ryoichi Hirayama, Qiang Li	3

			2014年55卷 720-5页	2014年6月		
10	氧化应激引起的遗传变化和DNA甲基化改变在肿瘤发生中的作用 effects of X-ray radiation and hindlimb suspension on bone loss	辐射研究与 辐射工艺学 Journal of Radiation Research			刘雄雄, 李江强 Jiangyan Zhang, Jufang Wang, Xiaodong Xie, Guangming Zhou	11
11			2013年31卷 1-8页	2013年12月		0

Chao Sun,

13	Ground-based platforms for space radiation research at the Institute of Modern Physics	Rendiconti Lincei. Scienze Fisiche e Naturali	2014年25卷 S13-S16页	2014年1月	Dan Xu, Tingting Liu, He Li, Junrui Hua, Xin Zhao, Ning Tian, Jufang Wang, Guangming Zhou	1
----	--	---	-------------------	---------	---	---

14	辐照诱导人正常肝细胞系HL-7702细胞远后的微卫星不稳定性	原子核物理评论	2013年30卷 494-502页	2013年12月	赵婷, 叶飞, 贺鹏博, 刘雄雄, 李强	0
15	Radiosensitization to X-ray radiation by telomerase inhibitor MST-312 in human hepatoma HepG2 cells	Life Sciences	2015年123卷 43-50页	2015年3月	Yali Wang, Chao Sun, Aihong Mao, Xin Zhang, Xin Zhou, Zhenhua Wang, Hong Zhang	6

合 计

239

所有论文作者签字（必须本人签字，不代签）

刘雄雄 赵婷 叶飞 贺鹏博
 王冰 王刚 李强 马晓飞
 巩菊 吴庆

明：上述论文专 甘肃省 ， 征得所列 、 作 意。

非连续申报证明

项目名称	利用线粒体移植克服肿瘤细胞辐射抗性的新技术研发
项目完成人	孙超, 刘雄雄, 徐丹, 张红, 李强, 李萍, 赵婷
项目完成单位	中国科学院近代物理研究所
说明: 根据《关于 2022 年度甘肃省科学技术奖提名工作的通知》(甘科奖函[2022]3 号)文件精神, 被提名项目未申报过以往年度奖励。	

自查情况

此次申报 2022 年度甘肃省科学技术奖的项目, 无重复申报情况。

项目组 符合申报要求。

自查结

特此承诺。

果

第一完成人签字:

孙超 2022年9月15日

第一完 该项目申报 2022 年度甘肃省科学技术奖, 申报情况, 符合
成单位 申报要求。

自查结

特此承诺。

